INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

ATC
01-058
ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Institut za ispitivanje materijala a.d. Beograd
Centralna laboratorija za ispitivanje materijala
Laboratorija za beton
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
tel: (011) 2650 322 fax: (011) 3692 772, 3692 782
e-mail: office@institutims.rs, www.institutims.rs

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

BET-00149/22

Predmet ispitivanja: Prethodna proba betona

Naručilac ispitivanja: "Lafarge BFC" doo
Trg BFC 1
21300 Beočin

Zahtev/Ponuda/Ugovor: 41-467 od 28.01.2022
Ponuda 45/21 od 10.05.2021
(IMS br. 41-5276 od 11.05.2021.)

Sadrzaj izveštaja: Ukupno 7 strana od čega 2 u Prilogu

Izveštaj odobrio: Laboratorija za beton,
Rukovodilac u laboratoriji

ИНСТИТУТ ИМС 1 ИМС IMS БЕОГРАД Булевар војводе Мишића

dr Dragan Bojović, dipl.inž.građ.

Beograd, 16. mart 2022.

1. OPŠTI PODACI:

Na zahtev Naručioca urađena je prethodna proba betona na fabrici betona sa zadatim sastavom i zahtevanim svojstvima od strane Naručioca.

Zahtevani uslovi za beton:

Klasa čvrstoće:	C 25/30
Klasa izloženosti / uslov:	XC2 (V-I)
Klasa konzistencije:	Konzistencija sleganjem - S4
Najveće nominalno zrno agregata:	Dmax = 16 mm
Sastavne komponente:	
Cement:	CEM II / B-M (S-V) 42.5 N - LH, LAFARGE BFC
Agregat:	prirodni frakcionisani agregat, frakcije 0/4, 4/8, 8/16 mm, poreklo iz reke Drine
Mineralni dodatak:	-
Hemijski dodatak:	"SIKA VISCOCRETE 4077x", SIKA SRBIJA
Hemijski dodatak:	-
Hemijski dodatak:	-
Vlakna:	-
Voda:	iz bunara

1.1. Metode ispitivanja

1.1.1. Ispitivanja na svežem betonu

SRPS EN 12350-1:2019	Uzorkovanje svežeg betona
SRPS EN 12390-2:2019	Izrada i nega uzoraka za ispitivanje čvrstoće
SRPS EN 12350-7:2019	Određivanje sadržaja vazduha u svežem betonu
SRPS EN 12350-2:2019	Ispitivanje konzistencije svežeg betona metodom sleganja
SRPS EN 12350-6:2019	Određivanje zapreminske mase svežeg betona

1.1.2. Ispitivanja na očvrslom betonu

SRPS EN 12390-1:2014	Mere, tolerancije i primenljivost epruvete,
SRPS EN 12390-7:2019	Određivanje zapreminske mase očvrslog betona
SRPS EN 12390-3:2019	Određivanje čvrstoće pri pritisku
SRPS EN 12390-8:2019	Dubina penetracije vode pod pritiskom

Odstupanje od metode: Nema

1.2. Merna i regulaciona oprema i pribor:

Aparati za merenje uvučenog vazduha - porozimetar (Lonac V=0,008m^3), 0-10%
Set za ispitivanje sleganja betona (Abramsov konus)
Šipka za zbijanje
Vibroigla
Bazen za kondicioniranje uzoraka
Digitalni termometar 925, "Testo" Germany, -50 °C do +1000°C, 0.1°C
Digitalna hidraulična presa 2000kN,
Digitalna vaga od 20 kg/0.1 g,
Digitalno pomično merilo 0 – 300 mm/ 0.01 mm,
Kontrolnik dužine 150±1.5 mm,
Granične mere zazora 0.03-1mm
Kontrolni lenjir nožasti 600mm
Uglomer, kombinovani set MITUTOYO 0-180°/ 1°
Aparat za ispitivanje VDP, manometar 16bar ± 2%

1.3. Uzorak za ispitivanje

Oznaka uzorka:	P-001/22
Uzorkovanje izvršio:	Emir Alijević
Datum i vreme uzorkovanja:	28.1.2022 godine u 12:30 (h:min)
Vrsta uzorka i opis odakle je uzorak uzet:	Slučajni, iz automešalice
Metod zbijanja:	vibroiglom
Uslovi negovanja i skladištenja do trenutka ispitivanja:	u vodi, prema SRPS EN 12390-2:2019, uzorci za ispitivanje otpornosti prema dejstvu mraza u prisustvu soli za odmrzavanje prema SRPS U.M1.206:2013, Prilog O
Stanje epruveta:	Sve epruvete, bez prethodnog prilagođavanja, zadovoljavaju uslove SRPS EN 12390-1:2014
Lokacija izvođenja laboratorijskih aktivnosti:	Uzorkovanje i sva ispitivanja svežeg betona su izvršena na fabrici betona, dok su nega i ispitivanja očvrslog betona izvršeni u Laboratoriji za beton, Instituta IMS
Izrada uzoraka za ispitivanje karakteristika očvrslog betona završena u:	13:00 (h:min)

1.4. Izrada prethodne probe betona

Mešanje i izrada prethodne probe betona vršena je na fabrici betona Naručioca u mešalici sa prinudnim mešanjem. Beton je, nakon merenja osobina u svežem stanju, ugrađivan vibroiglom u kalupe oblika kocke ivice d=150 mm. Nakon vađenja iz kalupa, betonska tela su, do trenutka ispitivanja, negovana u vodi temperature 20 ± 2 °C.

Na svežem betonu vršena su ispitivanja:

- konzistencije
- temperatura,
- zapreminska masa
- sadržaja vazduha

Na očvrslom betonu vršena su ispitivanja:

- zapreminske mase
- čvrstoće pri pritisku
- dubine penetracije vode pod pritiskom

Rezultati ispitivanja prikazani su u tački 2 Izveštaja, u obliku tabela, a dozaže i granulometrijski sastava agregata dati su u Prilogu 1 i Prilogu 2 ovog izveštaja.

2. REZULTATI ISPITIVANJA

2.1. Proba betona

Datum izrade: 1/28/2022
Klasa čvrstoće: C 25/30
Klasa izloženosti / uslov: XC2 (V-I)
Klasa konzistencije: Konzistencija sleganjem - S4
Najveće nominalno zrno agregata: Dmax = 16 mm

2.2. Dozaža za 1m^3 ugrađenog betona

Cement :	**CEM II / B-M (S-V) 42.5 N - LH, LAFARGE BFC**				**314.8 kg**
Agregat :	**prirodni frakcionisani agregat, frakcije 0/4, 4/8, 8/16 mm, poreklo iz reke Drine**	**0/4 mm**	**45 %**	**1884.0 kg**	
		4/8 mm	**24 %**		
		8/16 mm	**31 %**		
Mineralni dodatak :	-				
Hemijski dodatak :	**"SIKA VISCOCRETE 4077x", SIKA SRBIJA**		**0.80%**	**2.52 kg**	
Hemijski dodatak :	-				
Hemijski dodatak :					
Vlakna					
Voda :	**iz bunara**			**140.9 kg**	
Ukupna količina svežeg zbijenog betona za 1m^3 :				**2342 kg**	

Odnos komponenata u mešavini

Vodocemntni faktor **W/C**	**0.448**
Maseni odnos agregata i cementa **A/C**	**5.984**
Ukupni odnos mešanja	**7.439**

2.3. Ispitivanje svežeg betona

Metoda ispitivanja:	Rezultati ispitivanja nakon						
	5 min	30 min	60 min	90 min	120 min	150 min	180 min
Konzistencija sleganjem SRPS EN 12350-2:2019 (mm)	**180**	-	-	-	-	-	-
Temperatura betona SRPS EN 12350-1:2019 (°C)	**9.5**	-	-	-	-	-	-
Konzistencija rasprostiranjem SRPS EN 12350-8:2019-van obima (mm)	-	-	-	-	-	-	-
Sadržaj vazduha (SRPS EN 12350-7:2019): G=0%, metod pritiska, (%)	**2.8**	-	-	-	-	-	-
Zapreminska masa (SRPS EN 12350-6:2019) V=0.008 m^3 (kg/m3)	**2342**	-	-	-	-	-	-

Napomena:

2.4. Ispitivanje očvrslog betona

2.4.1. Čvrstoća pri pritisku

Tabela 1: Čvrstoća pri pritisku betonskih uzoraka:

Šifra uzorka	Oznaka uzorka	Datum		Starost (dana)	Deklarisane mere (mm)	Prividna zapre-minska masa D (kg/m³)	Sila loma F (kN)	Čvrstoća pri pritisku fc (N/mm²)	PBAB '87 fk (N/mm²)
		izrade	ispitivanja						
BET-00149/22									
(1)	P-001/22 /1	28.01.2022	04.02.2022	7	150x150x150	**2320**	945.7	42.0	39.9
(2)	P-001/22 /2	28.01.2022	04.02.2022	7	150x150x150	**2320**	969.5	43.1	40.9
(3)	P-001/22 /3	28.01.2022	04.02.2022	7	150x150x150	**2340**	947.7	42.1	40.0
(4)	P-001/22 /4	28.01.2022	25.02.2022	28	150x150x150	**2330**	1004.6	44.6	42.4
(5)	P-001/22 /5	28.01.2022	25.02.2022	28	150x150x150	**2320**	1041.4	46.3	44.0
(6)	P-001/22 /6	28.01.2022	25.02.2022	28	150x150x150	**2340**	1021.9	45.4	43.1

fk-čvrstoća pri pritisku kocke ivice d=200mm,dobijena preračunavanjem sa kocki ivice d=150mm (fk/fc=0.95),prema PBAB87, član 20, tabela 1

Napomena:

Izjava: Uzorak je ispitan u skladu sa zahtevima SRPS EN 12390-3: 2019 osim navedenog pod tačkom „Odstupanje od metode".

2.4.2. Dubina penetracije vode pod pritiskom

Pravac dejstva vode: paralelan sa pravcem ugradnje
Datum početka ispitivanja: 11.3.2022.
Datum završetka ispitivanja: 14.3.2022.

Šifra uzorka	**BET-00149/22 (7)**	**BET-00149/22 (8)**	**BET-00149/22 (9)**
Oznaka uzorka*	P-001/22	P-001/22	P-001/22
Najveća dubina prodiranja vode	17	15	18
(mm)	18		

Izjava: Uzorak je ispitan u skladu sa zahtevima SRPS EN 12390-8: 2019 osim navedenog pod tačkom „Odstupanje od metode".

Napomena 2: Izloženi rezultati se odnose isključivo na ispitani uzorak. Ne preuzima se nikakva odgovornostu pogledu verodostojnosti uzorkovanja osim ako je izvršeno u prisustvu predstavnika Laboratorije. Izveštaj se ne sme umnožavati, izuzev u celini, bez odobrenja Centralne laboratorije za ispitivanje materijala, Laboratorije za beton.
Centralna laboratorija za ispitivanje materijala, Laboratorija za beton se odriče odgovornosti za uzorke čije odstupanje od zahteva navedene ispitne metode može uticati na rezultate ispitivanja.

Rukovodilac ispitivanja

Marko Stojanović, mast. inž. građ.

DOZAŽA ZA BETON

A. Dozaža prema probi betona

Oznaka dozaže: P-001/22
Datum izrade: 28.01.2022
Klasa čvrstoće: C 25/30
Klasa izloženosti / uslov: XC2 (V-I)
Svež beton:
Konzistencija betona: 190 do 230 mm
Sadržaj vazduha: od 1 do 3 %
Najveće nominalno zrno agregata Dmax = 16 mm
Fabrika betona : "LAFARGE BFC", FB BEŠKA

B. Dozaža za 1m^3 ugrađenog betona

Cement	**CEM II / B-M (S-V) 42.5 N - LH, LAFARGE BFC**			**315**	**kg**
Agregat:	**prirodni frakcionisani agregat, frakcije 0/4, 4/8, 8/16 mm, poreklo iz reke Drine**	**0/4 mm**	**45 %**	**1884**	**kg**
		4/8 mm	**24 %**		
		8/16 mm	**31 %**		
Mineralni dodatak :	-				
Hemijski dodatak :	**"SIKA VISCOCRETE 4077x", SIKA SRBIJA**		**0.80%**	**2.52**	**kg**
Hemijski dodatak :	-				
Hemijski dodatak :	-				
Vlakna :	-				
Voda/ Water:	**iz bunara**			**140.9**	**kg**
	Ukupna količina svežeg zbijenog betona za 1m^3			**2342**	**kg**

C. Količina materijala za mešung od 3.00 m^3

Cement :	**945**	**kg**
Agregat :	**5652**	**kg**
Mineralni dodatak :		
Hemijski dodatak :	**7.56**	**kg**
Hemijski dodatak :		
Hemijski dodatak :		
Vlakna :		
Voda/ Water:	**423**	**kg**
Ukupna količina svežeg zbijenog betona za 1m^3 :	**7027**	**kg**

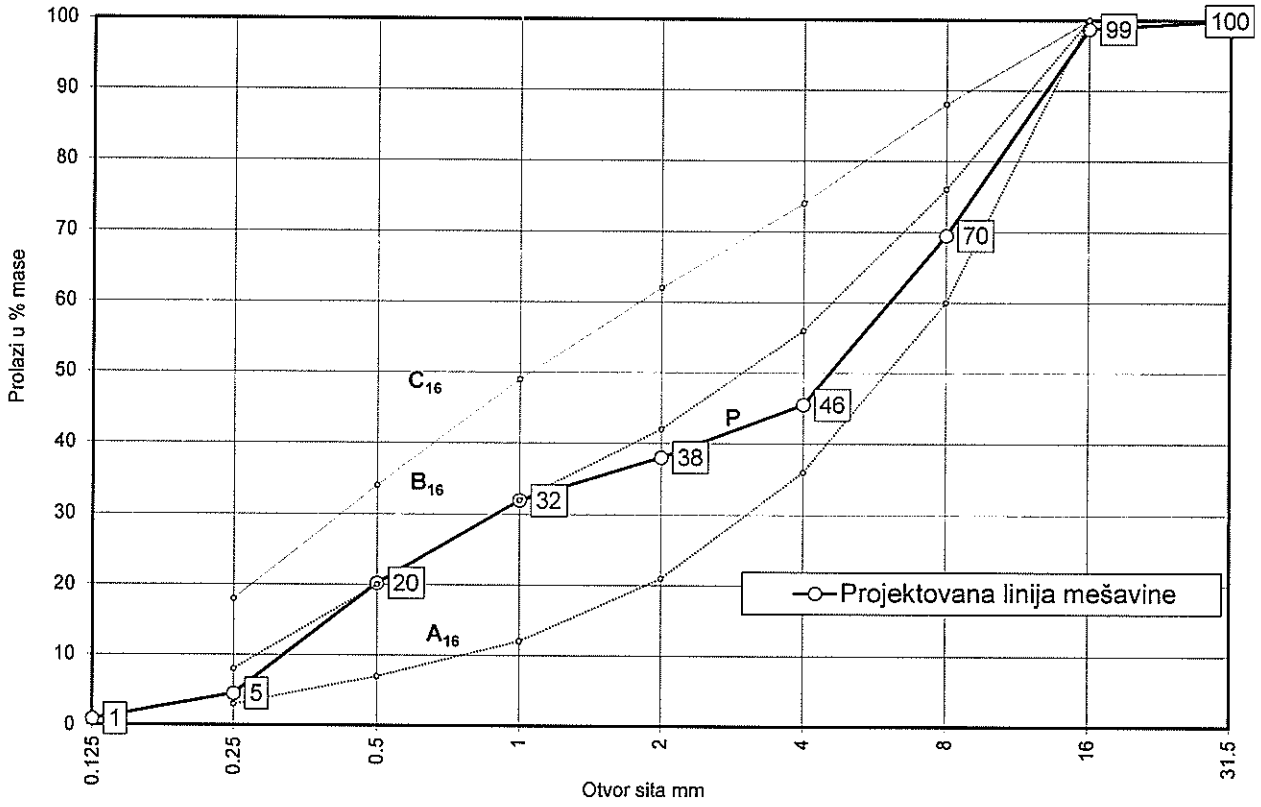
D. Doziranje frakcije agregata i vode :

Frakcija	Suv agregata - m_1		Vlažnost agregata	Voda u agregatu	**Vlažan agregata - m_2**	**Količina vode za mešung**
	%	kg	%	kg	**kg**	**kg**
0/4 mm	45	2543	6%	153	**2696**	**229**
4/8 mm	24	1356	3%	41	**1397**	
8/16 mm	31	1752	0%	0	**1752**	
Ukupno :	100	5652	-	193	**5845**	

Napomena: Mase m_1 odnose se na suv agregat. Stvarne mase agregata, m_2 treba izračunati na osnovu stvarnog sadržaja vlage u pojedinim frakcijama. Količinu vode za spravljanje betona je korigovana (smanjena) za količinu sadržanu u agregatu i za toliko povećati količinu agregata. Konačne količine materijala treba izračunati na osnovu stvarne zapremine mešalice (u dozaži su date količine materijala za 1 m^3 ugrađenog betona).

Naručilac: "LAFARGE BFC", FB BEŠKA
Vrsta agregata: prirodni frakcionisani agregat, frakcije 0/4, 4/8, 8/16 mm, poreklo iz reke Drine
Datum i mesto uzorkovanja: 21.01.2022.
Datum ispitivanja: 22.01.2022.

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA MEŠAVINE AGREGATA
Dmax=16 mm,
Mešavina br. M-1



Frakcija	Učešće	Prolazi u % mase kroz sito otvora mm								
mm	%	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	31.5
0/4	45.0	2	10	45	71	84	93	100	100	100
4/8	24.0					1	14	97	100	100
8/16	31.0						1	4	96	100
Ukupno	100.0	1	5	20	32	38	46	70	99	100